

Cuatro décadas del modelo maquilador en el norte de México

Rosio Barajas
Gabriela Grijalva
Blanca Lara
Lorenia Velázquez
Liz Ileana Rodríguez
Mercedes Zúñiga

(coordinadoras)



El Colegio
de la Frontera
Norte



HD Cuatro décadas del modelo maquilador en el norte de México
9734 / Rosio Barajas et al., coordinadores. – 1a ed. – Tijuana, Baja
.M42 California : El Colegio de la Fronteta Norte ; Hermosillo, Sonora
C8 : El Colegio de Sonora, 2009
2009 437 p. ; 14x21.5 cm.

ISBN: 978-607-479-011-5

1. Industria ensambladora transnacional – México. 2. Industria
ensambladora transnacional – Norte de México. 3. Industria
ensambladora transnacional – Región fronteriza México-
estadounidense. I. Barajas, María del Rosio. II. Colegio de la
Frontera Norte (Tijuana, Baja California).

© Rosio Barajas
© Gabriela Grijalva
© Blanca Lara
© Lorenia Velázquez
© Liz Ileana Rodríguez
© Mercedes Zúñiga

D.R. © El Colegio de la Frontera Norte
Carretera escénica Tijuana-Ensenada, km 18.5
San Antonio del Mar, 22560
Tijuana, Baja California, México
www.colef.mx

ISBN: 978-607-479-011-5

D.R. © El Colegio de Sonora
Ave. Álvaro Obregón, 54
Colonia Centro, C. P. 83000
Hermosillo, Sonora, México
www.colson.edu.mx

Primera edición, 2009

Coordinación editorial: Érika Moreno Páez
Corrección: Fernando Cruz y Alma Jordán
Formación: Alejandro Romero
Fotografía de Alfonso Caraveo, Archivo fotográfico de El Colef
Última lectura: Luis Miguel Villa Aguirre

Impreso en México/Printed in Mexico

CAPÍTULO 3

¿Cómo interpretar el modelo de maquila? Cuatro décadas de debate

Jorge Carrillo*

Introducción

Desde principios de los noventa la maquiladora mexicana ha sido considerada como un modelo industrial. No en el sentido de modelo productivo, como lo definen claramente Boyer y Freyssenet (2000), sino como una forma de industrialización basada en al menos tres aspectos: *i)* la generación de divisas por medio del valor agregado generado en el país; *ii)* la generación de empleo intensivo en mano de obra, principalmente de baja calificación; y *iii)* la importación de materias primas y componentes para, después de su ensamble o manufactura, exportarlos a Estados Unidos como destino principal. Este modelo es dirigido sobre todo por grandes corporaciones transnacionales (ya sea productoras o compradoras, de acuerdo con la clasificación de Gereffi y Korzeniewicz [1994]) y mantiene escasa vinculación no sólo con el aparato productivo nacional, sino con el consumo doméstico.

El hecho de considerar a la maquila como modelo industrial ha tenido gran utilidad, ya que ha permitido contrastarla con la industria volcada al mercado doméstico y con otras formas de acumulación, y ha permitido derivar lecciones de política industrial y territorial en México (la de *clusters* y la de competitividad sectorial, por citar

*Profesor-investigador de El Colegio de la Frontera Norte, Departamento de Estudios Sociales. Dirección electrónica: carrillo@colef.mx. Este documento está basado en un trabajo previo presentado para el Instituto de Altos Estudios de América Latina, París 3, Francia, y será publicado en la revista *Cahiers des Amériques Latines* en el 2009.

las más recientes); sobre todo hoy en día, en que está en debate el modelo maquilador por su baja productividad (Capdeville, 2003), por la heterogénea competitividad y por las capacidades adquiridas (Gerber y Carrillo, 2002; Dutrenit *et al.*, 2006), y particularmente por los factores externos que presionan a la desaceleración del modelo (el desempeño del gobierno y los países de costos más bajos que México) (Carrillo y Gomis, 2003).

Sin embargo, la consideración de la maquila como modelo industrial también ha traído aparejada una gran confusión, ya que cuando se denomina al "modelo industrial de la maquila" se está haciendo referencia a un nivel de generalidad y abstracción y no a la imputación del modelo a cada establecimiento, empresa, firma o región. Argumentemos: lo que pretende el modelo es precisamente destacar sus rasgos comunes en un cierto nivel de generalidad para, a partir de la abstracción de sus diferencias internas, contrastarlos con otros modelos o formas de acumulación o de crecimiento industrial. Pero el modelo no busca —como algunos equivocadamente interpretan—¹ describir los procesos micro y mezo que también ocurren. La concepción de modelo industrial para describir y analizar la heterogeneidad de la industria maquiladora no es suficiente. Para ello se requiere de otros conceptos de nivel medio, como es el caso de los modelos productivos, o incluso más micro, como las trayectorias evolutivas de las empresas (las generaciones de maquiladoras).

En este sentido nos hacemos otra pregunta: ¿la maquila evoluciona? Ésta es una cuestión relevante ya que, por un lado, existe una opinión generalizada de que la maquila de exportación,² con sus 40 años de establecida en México, ya no es competitiva frente a países como China y, por otra parte, los límites de un modelo de industrialización hacia fuera no permiten que evolucione dicho sistema.

¹En diferentes eventos académicos, Enrique de la Garza hace alusión a este asunto y trata a la maquiladora de manera unívoca, como si se tratara de un sector homogéneo.

²Las maquiladoras son plantas que importan materias primas, componentes y maquinaria, para procesarlos o ensamblarlos en México y posteriormente exportarlos, principalmente a Estados Unidos, pagando impuestos únicamente sobre el valor agregado.

Más aún, los promotores de la economía del conocimiento y la innovación consideran a la maquila como una etapa que debe superarse. Incluso otras voces lograron penetrar en el gobierno mexicano y restarle importancia a la maquiladora, ya que desde enero del 2007 dejaron de existir las estadísticas oficiales de la industria maquiladora llevadas a cabo por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) (las cuales venían compilándose desde hace más de 25 años y habían sido fundamentales en el análisis del Sistema de Cuentas Nacionales). Esto lleva a preguntarnos: ¿el modelo mexicano de maquila está agotado?

La evidencia tanto de factores estructurales como coyunturales (GAO, 2003; Carrillo y Gomis, 2003; Sargent y Mathews, 2004) que inhiben el modelo de maquila fundamenta de alguna manera el agotamiento, debido a un severo descenso de la actividad desde finales del año 2000 como consecuencia de la recesión en Estados Unidos; una escasa vinculación con la planta productiva nacional (5 %), un empleo mayoritario de trabajadores de producción (78 %) con bajos salarios relativos (2.70 dólares estadounidenses por hora), y el deterioro ambiental.

Sin menospreciar las limitaciones de la maquila, es necesario reconocer una realidad muy distinta: las empresas continuaban operando (2 783 en diciembre del 2006), seguían creciendo (4.8 % entre 2005 y 2006), y continuaban siendo definidas por el gobierno como un sector prioritario (PND, 2000-2006). De mayor importancia es el reconocimiento del proceso de evolución, como veremos más adelante. Las empresas realizan procesos cada vez más complejos (productivos y tecnológicos); aumentan el número de productos y modelos que realizan; sustituyen productos; incorporan cada vez más innovaciones de proceso y certificaciones internacionales; realizan cada vez más actividades de diseño e ingeniería de producto; obtienen distinciones por su desempeño en calidad, medio ambiente y seguridad; y las gerencias en empresas extranjeras se mexicanizan.

Particular importancia tiene el mayor grado de autonomía en la toma de decisiones de las maquiladoras respecto de sus casas matrices.

En estos procesos las firmas, gerencias, ingenieros, trabajadores y los propios organismos que los representan trabajan en un entorno de aprendizaje. Se forman capacidades tecnológicas, organizacionales y humanas dentro de las empresas y en las instituciones que les dan apoyo. Todos estos procesos, que pueden resumirse bajo el concepto de *escalamiento industrial*, reflejan una realidad: la trayectoria evolutiva de las empresas.

Pero el nuevo contexto de competitividad en que se ve inserta la maquiladora en México (fuerte competencia por el mercado estadounidense, a donde se dirige 95 % de las exportaciones) permite preguntarse si las características de su evolución y el ritmo que experimenta son suficientes para enfrentar el nuevo contexto de competitividad. La respuesta no es simple, ya que la maquila no es un sector homogéneo. Por tanto, analizar el escalamiento industrial y su heterogeneidad nos brindará una mayor comprensión de las actividades maquiladoras, así como de sus potencialidades y limitaciones. Para ello desarrollamos, desde mediados de los noventa, el concepto de *generaciones de empresas maquiladoras* (Alonso y Carrillo, 1996; Carrillo y Hualde, 1996), como una taxonomía que da cuenta de la evolución dentro de la diversidad.

El debate sobre la evolución de la Industria Maquiladora de Exportación (IME) en el norte de México continúa actualmente, a pesar de sus 40 años de haberse establecido en México. De una visión simplista ("empresas de ensamble simple") en sus primeros 20 años, pasó a una dualista y bipolar durante la segunda mitad de los ochenta ("empresas viejas y nuevas", "tradicionales y modernas"), para finalmente llegar a una perspectiva más plural y compleja a mediados de los noventa, sustentada en la diversidad productiva. No obstante, aún hay quien considera a la maquila como un modelo único y simple.³

Los resultados de investigación empírica a lo largo de un cuarto de siglo, basados en encuestas y en estudios de caso, permiten con-

³En el ámbito académico, consúltese a De la Garza, 2005, y en el ámbito de la cultura véase el documental titulado *Maquilapolis*, realizado en 2005.

cluir que si bien hay ejemplos de plantas maquiladoras con claras trayectorias evolutivas, también los hay de plantas en las que persisten el ensamble simple, el trabajo no calificado y la reducción de costos como estrategia principal. Pero, ante todo, el resultado central de los estudios es la heterogeneidad estructural de la IME, y dentro de ella, los diversos tipos que se pueden encontrar. Por ello presentamos aquí la tipología de *generaciones de empresas maquiladoras*.

El escalamiento industrial como marco para comprender las generaciones de empresas

Se define al *escalamiento industrial* (*industrial upgrading*) como la capacidad de las firmas para innovar e incrementar el valor agregado de sus productos y procesos (Humphrey y Schmitz, 2002; Porter, 1990). Se distinguen cuatro tipos de cambios: en el proceso, en el producto, en las funciones y entre los sectores (Humphrey y Schmitz, 2001). Se trata sin duda de un mismo proceso, esto es, de cómo hacer mejores productos y servicios, más eficientemente, y cómo moverse hacia actividades más calificadas y de mayor valor agregado (Giuliani *et al.*, 2005).

El escalamiento industrial está íntimamente asociado con el incremento de valor a través de los procesos de innovación a partir de entradas en nichos de productos con mayor valor agregado (por ejemplo, de televisiones con cinescopio a televisiones digitales), entrada en nuevos sectores (de un producto como una televisión, a múltiples productos como monitores, antenas parabólicas, receptores de señales satelitales, etcétera), o tomando nuevas funciones productivas o de servicio (del ensamble al paquete completo en la industria de la ropa; o del ensamble al diseño sincronizado con la manufactura en la industria de autopartes, por ejemplo). Sin embargo, el escalamiento no es sólo crear un nuevo producto (como el caso del *flat panel display*), sino implica también la trayectoria evolutiva de mejoramiento de procesos y productos que son nuevos para la firma,

lo cual les permite competir en el mercado internacional (Giuliani, Pietrobelli y Rabbellotti, 2005). Las maquiladoras, en este sentido, presentan procesos de aprendizaje tecnológico tanto en sectores tradicionales de manufactura como el vestido, los muebles y los zapatos, como en sectores con productos más complejos como las autopartes y la electrónica.

Las diferentes generaciones

Como ya se dijo, en este trabajo también vamos a entender por *generación de empresas* “un tipo ideal de empresas con rasgos comunes y predominantes durante un período específico” (Carrillo y Hualde, 1996:112) relacionado con la tecnología, la organización y el uso de los recursos humanos. Desde mediados de los ochenta se inició un proceso de cambio tecnológico, organizacional y laboral en las maquiladoras denominado originalmente como *reestructuración* (Palomares y Mertens, 1989), el cual dio por resultado la existencia de plantas maquiladoras de distinto nivel: “viejas y nuevas” (Gereffi, 1991), y “tradicionales, manufactureras y posfordistas” (Wilson, 1992). Otros autores encontraron cambios tecnológicos relevantes que permitían hablar de una “nueva maquila” (Buitelaar *et al.*, 1999; Domínguez y Brown, 1989).

Al inicio de los noventa, una encuesta a plantas maquiladoras de Tijuana, Juárez y Monterrey, para los sectores dinámicos (electrónico, automotriz y ropa), encontró que cerca del 20 por ciento de las mismas contaba con alta tecnología, complejidad organizacional y personal con alta calificación, lo que determinó que posteriormente se distinguieran como empresas de segunda generación (Carrillo y Ramírez, 1990). Evidencia más reciente muestra que existe un proceso de escalamiento industrial en las principales actividades maquiladoras como la electrónica (Contreras, 2000; Lara, 2000; Hualde, 2001; Carrillo y Hualde, 2002), las autopartes (Carrillo *et al.*, 2001; Lara *et al.*, 2005) y el vestido (Gereffi y Bair, 2001), y que este pro-

ceso puede arrastrar proveedores (Carrillo, 2001; Lara *et al.*, 2005; Dutrénit *et al.*, 2006). Resaltan las trayectorias de aprendizaje de las grandes firmas, así como de los individuos y grupos ocupacionales que las constituyen (Contreras, 2000). Para comprender de mejor manera los cambios que suceden dentro del dinamismo que caracteriza a la IME, presentamos la tipología de las *generaciones de empresas maquiladoras*.

Empresas de primera generación

Son plantas extranjeras de ensamble tradicional, desvinculadas productivamente con la industria nacional, con escaso nivel tecnológico, con una gran dependencia hacia las decisiones de las matrices y de los clientes principales y, de manera central, basadas en trabajo manual intensivo realizado por mujeres jóvenes, con puestos de trabajo rígido y actividades repetitivas y monótonas. La fuente de competitividad está dada por los bajos salarios relativos y la intensificación del trabajo. El período de referencia es 1965-1981; en esta etapa se desarrolló la primera generación y fue totalmente predominante. Van del inicio del Programa de Industrialización Fronteriza hasta un año antes de la crisis económica (Alonso y Carrillo, 1996; Carrillo y Hualde, 1996). Las empresas son invariablemente dirigidas por gerentes extranjeros (Dutrénit *et al.*, 2006). Entre sus principales debilidades se encuentran el bajo nivel tecnológico, la limitada capacidad de manufactura, la escasa integración local y regional y, fundamentalmente, la falta de perspectiva sobre los recursos humanos como factor central de las ventajas competitivas.

Las empresas de primera generación en México se desarrollaron como una respuesta para reducir, sobre todo, los costos laborales como principal estrategia de competitividad frente a la agresiva competencia asiática en el mercado de Estados Unidos. Este fenómeno fue masivo en el ámbito internacional y dio pie al nacimiento de las Zonas de Producción para la Exportación en los países subdesarrollados

(Frobel *et al.*, 1981). Este proceso fue factible dada la fuente casi inagotable de mano de obra joven, barata, femenina y dócil.

Empresas de segunda generación

Son plantas con mayor diversidad de origen de capital, orientadas a la manufactura; con desarrollo incipiente de proveedores cercanos de insumos y servicios directos e indirectos; con mayor nivel tecnológico y automatización; con un gradual aunque tímido proceso de autonomía de las decisiones de las matrices; y, de manera central, con un amplio movimiento de racionalización de la producción y del trabajo (Carrillo y Hualde, 1996). Se incorporan más hombres, trabajadores calificados, técnicos e ingenieros. Los obreros (hombres y mujeres) laboran en equipos bajo el esquema de la flexibilidad funcional, con mayor responsabilidad, compromiso e involucramiento. Las nuevas actividades de los ingenieros permiten acumular conocimientos y las carreras profesionales locales y regionales comienzan a consolidarse (Hualde, 2001; Contreras, 2000).

La preocupación medular es mejorar los estándares de calidad y reducir los tiempos de entrega y las fuentes de re-trabajo, retrasos, tiempos muertos e inventarios. Los factores de competitividad están dados por la combinación de calidad, tiempo de entrega, costos unitarios y flexibilidad laboral. Se trata de empresas capaces de dar respuesta rápida a la creciente fluctuación de la demanda. Las empresas de segunda generación toman predominancia (no en el sentido estadístico sino como modelo guía) en el período que va de 1982 a 1994, con el inicio del movimiento por la calidad hasta el establecimiento del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN)⁴ (Carrillo y Hualde, 1996). Las gerencias comienzan a estar presididas cada vez más por personal mexicano. Entre las principales debilidades se encuentra la

⁴Para revisar el contenido del tratado puede consultarse <http://www.sice.oas.org/trade/nafta_s/indice1.asp>.

baja participación de trabajadores calificados (técnicos e ingenieros), el escaso desarrollo de proveedores y el bajo nivel de los *clusters*.

Las empresas de segunda generación en México se desarrollaron como parte de una tendencia mundial para elevar la competitividad de los recursos humanos, en respuesta a la producción flexible desarrollada por empresas japonesas como Toyota. El enfoque antropocéntrico dentro de las empresas, mundialmente conocido como '*lean production*' o '*lean manufacturing*', se convierte en el eje de la reorganización industrial, primero en los países desarrollados y luego en los subdesarrollados. La implementación de este proceso fue factible por la flexibilidad laboral existente en México y por la adaptación del modelo por parte de las gerencias a la realidad mexicana.

Conviene señalar que la flexibilidad laboral en las actividades maquiladoras se presenta desde el inicio del programa mismo a finales de los años sesenta. En este sentido, la maquiladora es pionera en la adaptación de esquemas flexibles de trabajo en México. Con la introducción de los sistemas japoneses de producción y gerencia en las maquiladoras a mediados de los ochenta, la flexibilidad en los mercados de trabajo cobra una importante dimensión, ya que el resto de la manufactura en México, en términos generales, sobre todo en empresas multinacionales, no gozaba de tal prerrogativa. En este sentido, la nueva cultura laboral y la nueva *Ley federal del trabajo* que se ha intentado introducir en México, sin éxito aún, *de facto* ha estado operando en las maquiladoras del norte de México desde hace 30 años.

Empresas de tercera generación

Son plantas con mayor presencia de corporaciones transnacionales orientadas al diseño, investigación y desarrollo (Alonso y Carrillo, 1996; Carrillo y Hualde, 1996). Se basan en el trabajo intensivo en conocimiento. Se desarrolla la integración vertical intra-firma (o del tipo *kereitsu*) e inter-firma (vínculos con proveedores nacionales y

comercio inter-maquila) (Koido, 2003). Los *clusters* se conforman de centros técnicos, plantas de ensamble, proveedores de componentes, proveedores indirectos como talleres de maquinado o de inyección de plástico, y proveedores de servicios (Carrillo y Hualde, 2002; Dutrénit *et al.*, 2006). Las empresas cuentan con un mayor nivel tecnológico y desarrollo de prototipos.

Aumenta sustantivamente la autonomía en la toma de decisiones (Dutrénit *et al.*, 2006). Trabajo altamente calificado, con grandes cualidades de responsabilidad y discreción que privilegia el conocimiento y la creatividad tanto en el diseño como en la manufacturabilidad. El trabajo consiste en el desarrollo de proyectos, para lo cual se constituyen equipos de ingenieros y un soporte técnico. La fuente de competitividad está dada en la reducción de la duración de los proyectos, los costos de operación y la rapidez de manufactura. En otras palabras, por la capacidad de ingeniería y tecnología, los bajos salarios relativos del personal calificado, y la comunicación y cercanía con las plantas de ensamble y manufactura (Alonso y Carrillo, 1996; Carrillo y Hualde, 1996). La alta gerencia se "mexicaniza" (Dutrénit *et al.*, 2006), aunque se trata más bien de una mezcla de extranjeros y nacionales. Entre sus principales debilidades se encuentra el escaso desarrollo de proveedores y la falta de trabajo altamente calificado.

Las empresas de tercera generación en México se desarrollaron como parte de una tendencia mundial al traslado de los centros de investigación y desarrollo (I+D) de los países altamente industrializados a países "emergentes". La globalización de los centros técnicos se realiza con el fin de sincronizar y reducir tiempos y costos entre el diseño y la manufactura, particularmente para reducir los tiempos de desarrollo y los costos de la mano de obra calificada. Este proceso fue posible gracias al desarrollo de las ingenierías en países como México, y a la formación de capacidades gerenciales locales que permitieron considerar a las empresas como maduras y seguras para desarrollar este tipo de actividades.

Empresas de cuarta generación

Se trata de plantas que realizan funciones centralizadas de coordinación de múltiples actividades orientadas hacia un grupo de plantas de la misma firma. Previamente, cada planta tenía su propio departamento de compras, recursos humanos, logística, etcétera, con cierto nivel de autonomía, pero las decisiones finales eran tomadas en la casa matriz o en la *parent company* en Estados Unidos o Japón, por ejemplo. Con la cuarta generación se decide centralizar estas funciones en alguna unidad del corporativo dentro del país anfitrión y dotarle de las capacidades y el poder para tomar decisiones finales. Se trata de actividades de coordinación de todas las divisiones dentro de los corporativos, de la coordinación de compras de proveedores directos e indirectos, de las tecnologías de la información y de los recursos humanos.

Se basan en el desarrollo de actividades inmateriales que permitan la coordinación de una enorme multiplicidad de actividades, agentes y unidades de producción conectadas a lo largo de México y de la región del TLCA. Estas empresas realizan funciones de casas matrices. Yannick Lung señala que para el caso de la industria automotriz, la logística adquiere un estatus estratégico con el fin de asegurar la coordinación de la cadena y la sincronía de la producción modular, y en este sentido deviene una nueva competencia central de las filiales transnacionales (Lung, 2002).

La fase de la coordinación de múltiples actividades con base en tecnologías de la información corresponde a la producción de algoritmos y *software* para apoyar los flujos de información intra-firma y el *supply chain management*. La coordinación de actividades de manufactura, investigación, compras y servicios se convierte en el eje central de la nueva y cuarta generación de maquiladoras.

Las fuentes de competitividad están dadas en el trabajo altamente especializado en el área de los servicios profesionales, en el flujo de información a través de tecnología de la información y en las capacidades para la toma de decisiones en forma autónoma. Su principal

debilidad es la falta de trabajo altamente especializado en servicios profesionales con dominio de la información tecnológica.

¿Por qué han empezado a desarrollarse empresas de cuarta generación? Debido al volumen de negocio en México y en otras regiones, las firmas están reconsiderando cambiar su organización divisional por una con un enfoque regional, es decir, desarrollar "regiones globales". De tal suerte que las divisiones no mantengan fronteras dentro de México o dentro del TLCAN y puedan potenciar sinergias y lograr ahorros sustantivos al eliminar duplicidades. Esto es posible debido al desarrollo de las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) y a la formación de capacidades gerenciales locales.

En resumen, la evolución de las distintas generaciones puede ser esquematizada como el proceso evolutivo siguiente:

Trabajo manual → trabajo racional → trabajo creativo → trabajo centrado inmaterial de coordinación.

El primer gran salto tecnológico, organizacional y laboral fue pasar del ensamble a la manufactura, y el segundo fue pasar al diseño y la investigación. Ahora se trata de un nuevo salto: la concentración de múltiples actividades con base en las funciones de coordinación intra e inter-empresa, es decir, la creación de minirréplicas de casas matrices en países del primer mundo hacia países de menor desarrollo.

Las generaciones de empresas maquiladoras en México están asociadas no sólo con momentos importantes del desarrollo industrial-empresarial a nivel global, sino con el desarrollo de estrategias y políticas industriales nacionales (Carrillo y Lara, 2003). La *fase del ensamble* ("ensamblado en México") corresponde tanto a la nueva división internacional del trabajo como al ciclo de vida del producto (*production sharing*), y en ella la política prioritaria fue la atracción de Inversión Extranjera Directa (IED) a la frontera norte, orientada a generar empleos en forma masiva (Frobel y Kreye, 1981). Por su parte, la *fase de la manufactura* ("hecho en México"), con fuerte

ingrediente de racionalización del trabajo a partir de los nuevos modelos organizacionales, corresponde a la implantación del "sistema de producción japonés", mayormente conocido como *lean production*.

La política industrial también se concentró en seguir atrayendo IED, pero ahora buscando que fuera más intensiva en capital, tecnología y capacitación. Se fomenta la certificación de los procesos de calidad de las empresas y se logra agilizar y simplificar la entrada y operación de las empresas. La *fase del diseño* ("creado en México") corresponde a la tendencia global de concentrar las actividades de diseño y desarrollo cercanas a la manufactura, con el fin de sincronizar manufactura e investigación y reducir tiempos y costos de proyectos de nuevos productos. El desarrollo de ingeniería implica generar mayor valor agregado localmente, fortalecer las capacidades productivas de las firmas y fortalecer la vinculación con las universidades, institutos tecnológicos y centros técnicos de educación media superior.

La política industrial estuvo de alguna manera ausente y supeditada a los acuerdos comerciales alcanzados en el TLCAN. En particular, se buscó estimular los *clusters* industriales a partir de la integración intra-firma y del desarrollo de proveedores locales. Especialmente relevante fue la iniciativa de promover y consolidar los comités de vinculación local entre asociaciones de empresas y centros de educación. La política se dirigirá al desarrollo y atracción de procesos ya no basados en "mano de obra" sino en "mente de obra". Finalmente, una nueva fase de *coordinación de múltiples actividades con base en tecnologías de la información* parece emerger y corresponde a la producción de algoritmos y *software* para apoyar los flujos de información intra-firma y el *supply chain management*. Es decir, se trata de empresas que realizan funciones de casas matrices ("coordinado en México").

Finalmente, es conveniente recalcar que el concepto de *generaciones de empresas* refiere más a un ámbito de análisis cualitativo (aunque también cuantificable) que a uno cuantitativo (en el que el

problema estadístico de la representación toma el centro). Lo que se busca aquí no es saber cuántas plantas maquiladoras pertenecen a qué generación, sino los cambios que suponen frente a otras formas de organización y estrategias de las firmas, así como determinar las potencialidades que se abren bajo las nuevas formas de operación y gestión.

Por último, en términos históricos, la primera generación, de trabajo intensivo basado en el ensamble simple en empresas de ropa, electrónicas y de servicios fundamentalmente, inicia con el Programa de Industrialización Fronteriza a finales de los años sesenta y predomina durante los primeros 20 años de la maquila en México (1965-1985). La segunda generación, basada en la adaptación de la *lean production* en la rama electrónica y automotriz principalmente, y en menor medida en la de ropa, cuenta con 20 años de existencia y es en la actualidad la generación predominante en términos cuantitativos (número de plantas) para la maquila establecida en el norte del país (1985-2006). La tercera generación, basada en el desenvolvimiento de actividades de investigación y desarrollo, en particular en el sector automotriz, y en menor medida en ramas como la electrónica y la aeroespacial, nace en 1995, y aunque es prioritaria como agenda de política industrial y sobre todo como política de desarrollo tecnológico e innovación, aún no alcanza la difusión esperada (como veremos más adelante en la sección difusión de las generaciones). La cuarta generación, asociada a la industria automotriz y electrónica, basada en conformación de sedes regionales, dio inicio en el año 2000 y está en proceso de gestación.

Revisión crítica del concepto de generaciones

Si bien el concepto de *generaciones* fue desarrollado a mediados de los noventa, y aún resulta útil para comprender la compleja heterogeneidad de actividades, productos, tecnología, prácticas organizacionales y formas de trabajo y empleo que caracterizan la realidad

de la IME, igualmente juzgamos necesaria una revisión crítica del mismo.⁵

Las críticas a la evolución de las capacidades se orientaron, sobre todo, a mencionar que la tercera generación de empresas maquiladoras era un solo caso (el Centro Técnico de Delphi, la principal firma de autopartes localizada en Ciudad Juárez, México) frente a miles de plantas que realizaban ensamble (Hualde, 2003; De la Garza, 2005). Si bien las actividades de I+D están poco difundidas entre las maquilas, al igual que en la mal conceptualizada industria de la manufactura, el problema principal con esta crítica, más allá de su pertinencia, es que entiende a la maquiladora como una industria homogénea, y éste es su principal defecto. La IME, es antes que nada, una actividad heterogénea estructuralmente, por ello consideramos necesaria la construcción analítica del concepto de *generaciones*. Lo cierto es que aún desconocemos tanto los alcances de los distintos niveles de empresas (ya sea que se trate de un pequeño número o de cientos de ellas), como la difusión de las diferentes mezclas o tipos de las mismas.

Es conveniente mencionar que la difusión de actividades de investigación y desarrollo en países como México no es un hecho aislado (esto es, la crítica a la nula difusión de la tercera generación). Existe un enfoque que sostiene que dichas actividades: *a)* están siendo globalizadas y localizadas también en países subdesarrollados (Pearce y Singh, 1992); *b)* forman parte de la toma de decisiones de los corporativos ante factores políticos (Håkanson, 1992); *c)* son consecuencia del desarrollo de la IED (Casson, 1991; Dunning, 1992; y *d)* están asociadas a la existencia de múltiples centros de coordinación de la globalización (Cantwell, 1995).

Aunque el concepto de *generaciones* ha sido ampliamente utilizado por académicos y *practitioners* a lo largo de 13 años desde su

⁵Sólo lo enunciamos ya que este asunto no es el motivo central del presente trabajo. Un ensayo posterior, ya en preparación, tendrá como objetivo revisar críticamente dicho concepto.

aparición inicial, del mismo modo ha recibido críticas. El concepto ha sido consagrado por algunos para denotar trayectorias de plantas particulares, y empleado por otros para interpretar períodos o caracterizar a los sectores en su conjunto. Esta capacidad del concepto mismo para denotar distintos niveles de la realidad es a su vez una de sus limitaciones ya que fácilmente lleva a la confusión.

Otro elemento autocrítico es que la fuente principal que orilló al desarrollo de la segunda y tercera generación de empresas es distinta en cada caso. El concepto de *segunda generación* proviene del análisis de diversas empresas a partir de encuestas parciales, tanto representativas (Carrillo, 1993) como no representativas (Wilson, 1992); mientras que los conceptos de *tercera* y *cuarta generación* tuvieron como origen el análisis de la trayectoria evolutiva de una firma (Delphi). En cualquier caso, los dos tipos de generaciones son producto de un vasto trabajo de campo, y la tipología no tuvo como origen un análisis estadístico, sino cualitativo, en donde conceptos como *fábrica líder* (*lead factory*)⁶ coadyuvaban posteriormente a entender la posibilidad de acceso a los conocimientos y las habilidades locales, así como la existencia de una masa crítica suficiente para utilizar estos conocimientos (Fleury, 1999).

Pero ¿cómo se transita de una generación a otra? Éste es un punto nodal que aún falta por desarrollar, ya que se desconocen las condiciones bajo las cuales es factible transitar de una generación a otra. En otras palabras, ¿por qué unas empresas logran una rápida evolución y otras no? Por supuesto, esto forma parte de las decisiones externas tomadas en el seno de los corporativos, pero ¿qué condiciones internas o regionales permiten a unas el *upgrading* y a otras no?

Consideramos que muchas empresas clasificadas como de primera generación evolucionaron a la segunda a partir de la formación de capacidades internas y locales, en particular con la implementación de la filosofía y técnicas del "sistema de producción japonés" (Kamiyama, 1994; Carrillo, 1994 y 2007). Si bien muchas de las decisiones

acerca de estos "saltos" fueron tomadas desde las casas matrices, y en este sentido su origen es externo, no es sino hasta que se desarrollaron localmente las capacidades gerenciales, tecnológicas, organizacionales, laborales y de logística que los corporativos tomaron estas decisiones.

Por ello, el proceso de cambio generacional puede observarse en la trayectoria evolutiva de un mismo establecimiento (RCA-Juárez) o de una nueva línea de negocio (Panasonic-Tijuana); pero también con el desarrollo de una nueva planta (como en Ford Hermosillo, o la planta Scientific Atlanta en Juárez); o incluso con el desarrollo de un nuevo segmento dentro de la cadena de valor (como el Centro Técnico de Delphi-Juárez o la empresa de productos médicos Medtronic en Tijuana). En este sentido, no existe un único patrón de cambio evolutivo. Por tanto, las trayectorias pueden ser distintas, al igual que su origen. Diversos factores externos (como decisiones de los corporativos, la competencia por los mercados, el ciclo de vida de los productos, etcétera) determinan patrones evolutivos locales de las firmas, pero no es posible entender las trayectorias locales sólo a partir de factores externos.

Como se mencionó, se requiere la formación de capacidades locales (bien sean importadas o desarrolladas localmente —proceso de adaptación-aplicación de sistemas productivos)⁷ para poder alcanzar nuevas actividades. Y son precisamente estos factores externos e internos a las plantas, con muy diferentes mezclas (de tecnología, innovación, recursos humanos, inversión, toma de decisiones, etcétera), lo que lleva a clasificarlas en diferentes tipos de empresas. Es decir, aunque haya una conciencia en la alta gerencia de las empresas y en el ambiente donde se desarrollan por aumentar el valor agregado de los negocios, y sean conocidas e implementadas las mejores prácticas, la estrategia que desarrolla cada establecimiento y los logros alcanzados resultan ser muy dispares.

⁶En la taxonomía propuesta por Ferdows (1997).

⁷Véase el extenso trabajo sobre la hibridación en transplantes asiáticos y americanos (Abo, 1994; Boyer y Freyssenet, 2000; Abo, 2004).

Por último, es importante mencionar, a manera de autocrítica, que las diferencias entre “generaciones” de maquiladoras pudieran reflejar diferencias sectoriales (como el caso de la industria automotriz frente a la industria de la ropa) o de segmentos de la cadena de valor (la investigación y desarrollo, o el mercadeo frente a la manufactura y el ensamble final), más que de tipos de empresas. Factores externos (como los clientes) a menudo imponen estándares en tiempos de entrega, logística, etcétera, y pueden tener un severo impacto en la tecnología, la capacitación y otros factores dentro de las plantas, sin que necesariamente estos desarrollos locales se deban a la existencia previa de trayectorias locales.⁸

La difusión de las generaciones

El concepto de *generaciones* surgió con una inclinación básicamente analítica—una tipología ideal—sin pretensiones de convertirse en un parámetro sujeto a medición. Y por eso siempre ha estado latente la necesidad de responder a la pregunta de qué tan difundido se encuentra el proceso de evolución de las maquiladoras.

Si bien desde 1996 se desarrolló el concepto de las tres generaciones de maquiladoras (Alonso y Carrillo, 1996; Carrillo y Hualde, 1996) y ha sido utilizado por diversos autores (Christman, Dutrénit, Gereffi, Lara y Sargent), formalmente no ha habido ningún intento de medición de la difusión de las maquiladoras según generaciones, a pesar de que actores estratégicos (Cnime, Global Insight)⁹ y organismos internacionales (CEPAL) han destacado la importancia y conveniencia de su medición. El único acercamiento previo ha sido el de Gerber y Carrillo

⁸Esto nos lleva al debate sobre la existencia de generaciones dentro de cada segmento de la cadena de valor, y a la horizontalidad del concepto al cruzar sectores industriales. Pero esta discusión está más allá del objetivo del presente artículo.

⁹Consejo Nacional de la Industria Maquiladora de Exportación y Center for Econometric Research on Mexico (<http://www.maquilaportal.com/ciemex-wefa/index.htm>), respectivamente.

(2002), quienes encontraron en una muestra con 105 plantas electrónicas y de autopartes de Baja California, que la tercera generación podía alcanzar entre 25 a 35 por ciento de los establecimientos.

Aunque se partía de considerar como generación de maquilas “un tipo ideal de empresas con rasgos comunes y predominantes durante un período específico”, se reconoció la coexistencia de empresas de distinta generación compartiendo un mismo tiempo, e incluso dentro de una misma firma y planta. Por *generación* no se hacía referencia a su sentido estrictamente evolucionista excluyente (es decir, que la secuencia supone necesariamente la supresión del antecesor, tanto considerando las trayectorias de las plantas individuales como de la industria en su conjunto), sino a una distinción fundamentada en los alcances propios, correspondientes al aprendizaje manufacturero; es decir, los contenidos de conocimiento requeridos para desempeñarse exitosamente en la manufactura de un producto determinado (Alonso y Carrillo, 1996).

Aunque el concepto de *generaciones* que utilizamos es horizontal y atraviesa cadenas y sectores productivos, es necesario mencionar que este proceso parece estar asociado con la rama de actividad económica, el tipo y la cadena del producto. En otras palabras, no es posible comprender las *generaciones* sin considerar la especificidad productiva dentro de la heterogeneidad de la industria. Por eso, con base en estas consideraciones, se buscó para su primera medición una definición más amplia que permitiera integrar los principales procesos que definen el escalamiento industrial.

Partiendo del problema irresuelto sobre la difusión de las generaciones, en un trabajo previo (Carrillo y Gomis, 2005) se planteó, por vez primera, la cuestión del cálculo estadístico de la difusión y dispersión de las “generaciones de empresas”.¹⁰ Teniendo en cuenta

¹⁰Una medición presentada recientemente tiene mucha semejanza con la planteada en Carrillo y Gomis (2005). Lilia Domínguez y Flor Brown (2004), con base en el análisis de una muestra de la *Encuesta nacional de empleo, salarios, tecnología y capacitación (ENESTYC)*, desarrollan una metodología apropiada para medir y comprender el aprendizaje tecnológico y la reestructuración industrial en el ámbito de la industria manufacturera no maquiladora.

las limitaciones que imponen los datos, la *definición operativa del concepto de generaciones*, a partir de un estudio reciente (2001-2004), estuvo en función del grado alcanzado en tecnología, innovación, integración vertical y autonomía en la toma de decisiones, o lo que es lo mismo, de sus capacidades en estos departamentos.

El principal resultado fue la existencia de seis tipos de plantas. Los tipos encontrados y su difusión fueron los siguientes (Carrillo y Gomis, 2005):

- a) Tipo I. Componen 13.13 por ciento del total de plantas encuestadas. Lo más notorio es su bajo nivel tecnológico. Aunque operan con cierta autonomía y un nivel promedio de integración vertical, la mayor parte de sus actividades son realizadas manualmente, con un ambiente poco propicio para la innovación, y fuera de los estándares de calidad aceptados mundialmente.
- b) Tipo II. Es el grupo más reducido; apenas alcanza 5 por ciento del total. Aunque con un nivel relativamente alto en el área tecnológica —considerando el desempeño en este ámbito de todas las plantas—, llama la atención el bajo perfil en relación con su integración, pero, sobre todo, con su autonomía. Da la impresión de que se trata de plantas creadas por otras con un propósito específico, y en este sentido son prácticamente dependientes de las necesidades de aquellas.
- c) Tipo III. Se definen por su elevada autonomía y representan 11.78 por ciento del total encuestado. Ése es su rasgo más característico. Operan, además, con un nivel tecnológico por encima del promedio, pero con un nivel pobre de integración. Son plantas que realizan actividades productivas relativamente complejas, con un componente importante en términos del uso de tecnología y con un margen favorablemente alto en la toma de decisiones, pero en el marco de una organización simple y poco diversificada.
- d) Tipo IV. Este tipo de plantas abarca casi 16 por ciento del total. Operan con un nivel bajo de autonomía para tomar decisiones relativas a las actividades que realiza la propia planta. Realizan ac-

rividades con un uso tecnológico promedio. Su atributo distintivo es que presentan un elevado nivel de integración.

- e) Tipo V. Este tipo de plantas incluye 26.9 por ciento, lo que lo convierte en el segundo conglomerado más numeroso. Lo más significativo es su nivel tecnológico. Es el grupo con rango más alto en este factor. Sin embargo, operan con un nivel alrededor del promedio en cuanto a la autonomía y por debajo de éste en el nivel de integración.
- f) Tipo VI. Estas plantas puntúan alto en todos los factores. Tienen un alto nivel de integración, pero también elevada autonomía y aplicación tecnológica. Con 27.6 por ciento del total, representan el conglomerado más numeroso.

Se estableció como hipótesis de trabajo para futuros estudios que los tipos de empresas encontrados están asociados con las generaciones de empresas maquiladoras de la siguiente manera: tipo I “primera generación”; tipo II “primera generación en tránsito”; tipo III “segunda generación”; tipo IV “segunda generación”; tipo V “segunda generación en tránsito”, y tipo VI “tercera generación”.

La conclusión más general e importante de dicho estudio es la existencia de la *complejidad y heterogeneidad* de las actividades maquiladoras en términos evolutivos. Esto es, la presencia de diferentes niveles de plantas dada su mezcla de factores tecnológicos, de integración vertical y de autonomía en la toma local de decisiones. Estos resultados contravienen otros hallazgos anteriores. En primer lugar, la idea de taxonomías que sugieren patrones de progresión “duales” o “triales” con categorías cerradas y excluyentes se pone en tela de juicio con estos resultados. Las diferencias entre plantas maquiladoras no se presentan en categorías puras y delimitadas, sino más bien en compuestos híbridos.¹¹ En segundo lugar, la idea de que cada planta es diferente a otra y por tanto es híbrida, pone en tela de juicio también a su composición,

¹¹ Existe una amplia investigación sobre el proceso de hibridación. Consúltese Abo, 1994 y 2004, y la página web <www.gerpisa.fr>.

dado que existen grupos de establecimientos con arreglos semejantes. En el estudio reciente se encontraron seis grupos o conglomerados de empresas con similares características, en función de factores tecnológicos, de integración vertical y de grado de autonomía en la toma de decisiones, todos coexistiendo en el mismo espacio y tiempo.

Para finalizar este capítulo, conviene responder a la pregunta inicial: ¿el modelo de maquila mexicano está agotado? Todo indica que no lo está, ya que aún continúa funcionando, mantiene dinamismo y hay una amplia diversidad de situaciones. Lo que nos lleva a responder la siguiente pregunta: ¿las maquiladoras evolucionan? El examen de las generaciones de empresas y su difusión indica que sí existe un proceso de evolución en empresas específicas y en el conjunto del sector, independientemente de la existencia de una considerable heterogeneidad en las plantas. Si bien la "época de oro" de la maquila terminó sin duda, considerar que el modelo de maquila está agotado es no entender la dinámica industrial en México en el marco de la globalización, en el que los distintos sectores económicos conviven, al igual que diferentes segmentos de la cadena global de valor, en contextos específicos de aglomeración territorial. El caso de las industrias del vestido, la electrónica, los productos médicos e incluso la aeroespacial, son claros ejemplos de la evolución de las empresas maquiladoras, pero al mismo tiempo de una importante heterogeneidad dentro de sus sectores. En este sentido, las políticas públicas industriales, sectoriales y territoriales orientadas a elevar la competitividad de las empresas y de sus trabajadores requieren incorporar este hallazgo de investigación para hacer más eficientes las políticas.

Para concluir, conviene recordar que la actividad de maquila en México, como en el resto del mundo, entendida como subcontratación internacional u *offshoring production*, ha desempeñado un papel central para las empresas multinacionales, al permitirles abaratar los costos de producción, en particular los relacionados con los recursos humanos que, como hemos visto, tienen muy distintos niveles de calificación. Esta reducción de costos abarca hoy diversos segmentos de

la cadena de valor global. Pero la competitividad de las empresas no está basada solamente en el abaratamiento de costos unitarios, sino en estrategias de negocio (como el desarrollo de nichos de mercado, la producción verticalmente integrada, la producción *near-shoring* u *offshoring*, etcétera). Y en este sentido, el desarrollo de capacidades tecnológicas, organizacionales y empresariales cumple también un papel central. De aquí que la maquiladora en el norte de México tenga una función sustantiva para muchas de las firmas multinacionales como Plantronix, Samsung, Delphi o Honeywell. Este papel, sin embargo, es muy dinámico ya que por un lado está asociado con los períodos de crisis y auge económicos (tanto en Estados Unidos como en México) y, por el otro, con el grado de internacionalización de las firmas (dentro de la estrategia globalización-regionalización). Pero también está relacionado con el contexto en el que opera (regulación gubernamental, infraestructura, logística, instituciones de apoyo, etcétera). Por tanto, considerar a la maquila como algo unívoco, estancado, sin diversidad ni cambio, es negar la complejidad del fenómeno y fortalecer una perspectiva estereotipada, sostenida en los prejuicios.

Bibliografía

- Abo, Tetsuo (ed.), *Japanese Hybrid Factories. A Comparison of Global Production Strategies*, Londres, Palgrave, 2004.
- , *Hybrid Factory*, Nueva York, Oxford University Press, 1994.
- Alonso, Jorge y Jorge Carrillo, *Gobernación económica y cambio industrial en la frontera norte de México: Un análisis de trayectorias locales de aprendizaje*, Santiago de Chile, EURE XXII, 1996, pp. 45-64.
- Boyer, Robert y Michel Freyssenet, *The Productive Models*, Londres, Palgrave, 2000.
- Buitelaar, Rudolf *et al.*, "Industria maquiladora y cambio técnico", en *Revista de la CEPAL*, Santiago de Chile, 1999, pp. 133-152.

- Cantwell, John, "The Globalisation of Technology: What Remains of the Product Cycle Model?", en *Journal of Economics*, Cambridge, 1995.
- Capdeville, Mario, "Export Industry: Comparing Maquiladora and Pitex Programs", ponencia, Taller: Innovation Capabilities and Industrial Development: Sectorial Comparisons and Challenges for Policy, Tijuana, El Colegio de la Frontera Norte, 2003.
- Carrillo, Jorge, "The Japanese Production System in a Changing Environment: Changes in Japanese and American Hybrid Factories in Northern Mexico", en T. Abo Chapter (ed.), *Japanese Hybrid Factories. A Comparison of Global Production Strategies*, Londres, Palgrave, 2007, pp. 65-80.
- ____ y Redi Gomis, "Generaciones de maquiladoras: Un primer acercamiento a su medición", en *Frontera norte*, núm. 33, vol. 17, 2005, pp. 25-51.
- ____, "Los retos de las maquiladoras ante la pérdida de competitividad", en *Comercio exterior*, 2003, pp. 318-327.
- ____ y Arturo Lara, "Maquiladoras de cuarta generación y coordinación centralizada", en *Cuadernos del CENDES*, 2003, pp. 121-148.
- ____ y Alfredo Hualde, "La maquiladora electrónica en Tijuana: Hacia un *cluster* fronterizo", en *Revista mexicana de sociología*, México, 2002, pp. 125-171.
- ____, "Maquiladoras de exportación y la formación de empresas mexicanas exitosas", en Enrique Dussel Peters (coord.), *Claroscuros. Integración exitosa de las pequeñas y medianas empresas en México*, México, Jus, 2001.
- ____ et al., *Empresarios y redes locales: Autopartes y confección en el norte de México*, México, Plaza y Valdés/UACJ, 2001.
- ____, "Maquiladoras de tercera generación. El caso de Delphi-General Motors", en *Revista venezolana de gestión tecnológica*, núm. 3, vol. 17, Caracas, 1996, pp. 111-134.
- ____, "La experiencia latinoamericana del justo a tiempo y el control total de la calidad", en *Revista latinoamericana de estudios del*

- trabajo*, México, Asociación Latinoamericana de Sociología del Trabajo, núm. 1, vol. 1, 1994, pp. 193-217.
- Carrillo, Jorge, "Estructura ocupacional en plantas maquiladoras", en Jorge Carrillo (coord.), *Condiciones de empleo y capacitación en las maquiladoras de exportación en México*, Tijuana, Secretaría del Trabajo y Previsión Social/El Colegio de la Frontera Norte, 1993, pp. 47-133.
- ____ y Miguel Ángel Ramírez, "Maquiladoras en la frontera norte: Opinión sobre los sindicatos", en *Frontera norte*, núm. 4, vol. 2, Tijuana. B. C., 1990, pp. 121-152.
- Casson, Mark (ed.), *Global Research Strategy and International Competitiveness*, Oxford, Basil Blackwell, 1991.
- Contreras, Óscar, *Empresas globales, actores locales: Producción flexible y aprendizaje industrial en las maquiladoras*, México, Centro de Estudios Sociológicos, El Colegio de México, 2000.
- De la Garza, Enrique, *Modelos de producción en la maquila de exportación. La crisis del toyotismo precario*, México, UAM/Plaza y Valdés, 2005.
- Domínguez, Lilia y Flor Brown, "Medición de las capacidades tecnológicas en la industria mexicana", en *Revista de la CEPAL*, 2004, pp. 135-151.
- ____, "Nuevas tecnologías en la industria maquiladora de exportación", en *Comercio exterior*, 1989, pp. 45-68.
- Dunning, John, "Multinational Enterprises and the Globalisation of Innovatory Capacity", en Granstrand Ove et al. (ed.), *Technology Management and International Business*, Wiley, 1992.
- Dutrenit, Gabriela et al., *Acumulación de capacidades tecnológicas en subsidiarias de empresas globales en México. El caso de la industria maquiladora de exportación*, México, UAM/Miguel Ángel Porrúa, 2006.
- Ferdows, Kasra, "Made in the World: The Global Spread of Production", en *Production and Operations Management*, vol. 6, núm. 2, 1997, pp. 102-109.

- Fleury, Alfonso, "The Changing Pattern of Operations Management in Developing Countries: The Case of Brazil", en *International Journal of Operations and Production Management*, vol. 19, 1999, pp. 552-564.
- Fröbel, Folker *et al.*, *La nueva división internacional del trabajo. Paro estructural en los países industrializados e industrialización de los países en desarrollo*, México, Siglo XXI Editores, 1981.
- GAO, *International Trade. Mexico's Maquiladora Decline Affect U.S.-Mexico Border Communities and Trade*, Washington, General Accounting Office, 2003, consultado el 16 de febrero de 2009 en <<http://www.gao.gov/new.items/d03891.pdf>>.
- Gerber, James y Jorge Carrillo, "Are the Maquiladoras in Baja Competitive? The Electronics and Auto Parts Sectors", ponencia, San Diego, Forum Fronterizo San Diego Dialogue, 18 de julio de 2002.
- Gereffi, Gary y Jennifer Bair, "Local Clusters in Global Chains: The Causes and Consequences of Export Dynamism in Torreon's Blue Jeans Industry", en *World Development*, vol. 29, núm. 11, 2001, pp. 185-190.
- _____, y Miguel Korzeniewicz (eds.), *Commodity Chains and Global Capitalism*, Westport, CT, Praeger, 1994.
- _____, "The 'Old' and 'New' Maquiladora Industries in Mexico: What is their Contribution to National Development and North American Integration?", en *Nuestra economía*, vol. 2, núm. 8, 1991, pp. 39-63.
- Giuliani, Elisa *et al.*, "Upgrading in Global Value Chains: Lessons from Latin American Clusters", en *World Development*, vol. 33, núm. 4, 2005, pp. 549-573.
- Hakanson, Lars, "Locational Determinants of Foreign R&D and the Development of Global Research Networks", en *Regional Studies*, vol. 24, núm. 6, 1992.
- Hualde, Alfredo, "Érase una vez la tercera generación", en *Nueva sociedad*, vol. xxx, 2003, pp. 82-96.

- Hualde, Alfredo, *Aprendizaje industrial en la frontera norte de México: La articulación entre el sistema educativo y el sistema productivo maquilador*, 2a. edición, México, El Colegio de la Frontera Norte/Plaza y Valdés, 2001.
- Humphrey, John y Hubert Schmitz, "How does Insertion in Global Value Chains Affect Upgrading in Industrial Clusters?", en *Regional Studies*, vol. 36, núm. 9, 2002, pp. 1017-1027.
- _____, "Governance in Global Value Chains", en *IDS Bulletin*, vol. 32, núm. 3, 2001, pp. 19-29.
- Kamiyama, Kunio, "Japanese Maquiladoras in the United States and the Asian Countries, a Comparative Study", ponencia, seminario The Maquiladoras in México. Present and Future Prospects of Industrial Development, Tijuana, El Colegio de la Frontera Norte, 1994.
- Koido, Akihiro, "La industria de televisores a color en la frontera de México con Estados Unidos: Potencial y límites del desarrollo local", en *Comercio exterior*, vol. 53, núm. 4, 2003, pp. 356-372.
- Lara, Arturo *et al.*, "Co-evolución tecnológica entre maquiladoras de autopartes y talleres de maquinado", en *Comercio exterior*, vol. 55, núm. 6, 2005, pp. 586-599.
- _____, "Complejidad y desequilibrio tecnológico: Notas sobre la convergencia del sector automotriz y el sector electrónico", en José Flores y Federico Novelo (comp.), *Innovación industrial, desarrollo rural e integración internacional*, México, UAM-X, 2000, pp. 213-238.
- Lung, Yannick, "The Changing Geography of Automobile Production", en *International Journal of Urban and Regional Research*, vol. 26, núm. 4, 2002, pp. 737-741.
- Palomares, Laura y Leonard Mertens, "Automatización programable y nuevos contenidos de trabajo. Experiencias de la industria electrónica, metalmecánica y petroquímica secundaria en México", en *Problemas del desarrollo*, México, IIES-UNAM, vol. xx, núm. 76, 1989, pp. 111-132.

- Pearce, Robert y S. Singh, *Globalising Research and Development*, Londres, Macmillan, 1992.
- Porter, Michael, *The Competitive Advantage of Nations*, Nueva York, Basic Books, 1990.
- Sargent, John y Linda Matthews, "What Happens When Relative Costs Increase in Export Processing Zones? Technology, Regional Production Networks and Mexico's Maquiladoras", en *World Development*, vol. 32, núm. 12, 2004, pp. 2015-2030.
- Wilson, Patricia, *Exports and Local Development. Mexico's New Maquiladoras*, Austin, University of Texas Press, 1992.